見 積 仕 様 書

（ 御参考　用 ）

７５０／６６５ｋW-ＰＣＳ（トランスレス方式）

ＤＣ１０００Ｖ仕様

（型式：ＰＶＬ－Ｌ０７５０Ｅ，Ｌ０６６５Ｅ　１６入力版）

ＡＣ３８０Ｖ-３ϕ３W-５０Ｈｚ／６０Ｈｚ出力

仕様書番号　ＳＰＥＣ－ＰＶＬ０８９１－ＪＰ

２０１３年９月

東芝三菱電機産業システム株式会社

変更 REVISION	日 付 DATE	記 事 NOTE	産業第三システム事業部 環境・エネルギー事業第二統括部 第三ユニット 第二技術マーケティングチーム		
Rev. 1	2013. 10. 31	665kW併記、第2章記事変更			
Rev. 2	2013. 11. 22	P1, 2, 5-10　追加・修正			
Rev. 3	2013. 11. 29	2. 2(1)(9)記事修正	承 認 APPROVED BY	調 査 CHECKED BY	担 当 DRAWN BY
Rev. 4	2013. 12. 11	2. 2(2)記事追加			
Rev. 5	2014. 01. 30	P8 2. 2(6)修正	藤原	田頭	伊丹
Rev. 6	2014. 03. 10	P5 2. 2(1), P8 2. 2(6)修正			
Rev. 7	2014. 04. 23	P1 1. 5, P5-6 2. 2(1), P10 3. 2(1), P13-14			
		記事追加・修正	2013・9・5	2013・9・5	2013・9・5

2014/04/01より課名が変わりました。

第 1 章　一般事項

1.1.　納入場所

貴社　ご指定場所

1.2.　受渡条件

国内ご指定場所車上渡し

1.3.　納入期日

別途ご相談とさせて頂きます

1.4.　品目および数量

７５０ｋＷ級、６６５ｋＷ級トランスレス方式ＰＣＳ

設置に必要な各種手続きは設置者殿にて実施願います。

1.5.　適用法規および準拠規格　　Rev.7

本仕様書に記載なき事項については、下記基準、規格及に準拠するものとします。

なお、本仕様書の内容に疑義が生じた場合は速やかに貴社に連絡し、協議の上決定するものとします。

（１）電気設備技術基準

（２）電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

（３）系統連系規程（ＪＥＡＣ ９７０１－２０１２）

（４）電気学会電気規格調査会標準規格

「分散型電源系統連系用電力変換装置」（ＪＥＣ－２４７０）

1.6. 使用環境条件

ＰＣＳ及び関連機器の設置環境は表1に示す基準を守ってください。

この基準を守らないと、装置の絶縁劣化などによる寿命低下・故障の原因となります。

設置前に設置場所の環境測定と評価を実施され、万一、基準値を満足しない場合、PCS設置・運転前に必要な対策を実施される事を推奨します。 Rev.2

表1 PCS設置環境

No.	項　目	設置標準		
1	使用環境	屋内(IP2X)		
2	周囲温度	温度環境の最低及び最高は-5～40℃とする。 24時間の平均値は5～35℃の範囲とする。		
3	相対湿度	相対湿度15～85% 但し、結露なきこと。		
4	高　度	高度は海抜1000m以下とする。		
5	振　動 衝　撃	設置場所の振動数は10Hz以下，又は20Hz以上とする。 振動数10Hz以下の場合振動加速度は0.5G以下とする。 振動数20Hz超過50Hz以下の場合振動加速度は0.5G以下とする。 振動数50Hz超過100Hz以下の場合全振幅は0.1mm以下とする。		
6	設置場所の粉塵	設置場所の粉塵は大気粉塵程度とし，特に鉄粉，油脂，有機材のシリコン等を含んでいないこと。		
7	腐食性因子		平均値[PPM]	最大値[PPM]
		硫化水素　(H2S)	＜0.003	＜0.01
	注）IEC-654-4（1987）クラス1を参考として規定。	亜硫酸ガス　(SO2)	＜0.01	＜0.03
		塩素ガス　(Cl_2) （相対湿度　＞　５０％）	＜0.0005	＜0.001
		塩素ガス　(Cl_2) （相対湿度　＜　５０％）	＜0.002	＜0.01
		ふっ化水素　(HF)	＜0.001	＜0.005
		アンモニアガス　(NH_3)	＜1	＜5
		窒素酸化物　(NO_X)	＜0.05	＜0.1
		オゾン　(O_3)	＜0.002	＜0.005
8	その他環境	塩分を含む空気・および水蒸気・油蒸気にさらされる場所には設置しないこと。		
9	電波障害	ＰＣＳはＡＭラジオ帯域に電波障害を与える放射ノイズが発生するため、影響を受ける民家、施設と３０ｍ以上離れた場所に設置すること。		

1.7.　瑕疵担保および免責事項

①瑕疵担保

本製品の瑕疵担保期間は、検収日から12ヶ月以内又は弊社工場出荷日から18ヵ月以内のいずれか早く期間の満了する方とします。

瑕疵担保期間内に通常の使用条件下（1.6.で定める「使用環境条件」）で、設計もしくは材料の瑕疵、または工作上の原因により本製品に破損または運転上の不適合が発生した場合には、弊社は本製品を無償にて修理し、または代品と交換するものとします。なお、本製品に関して弊社が貴社に提供する保証は、瑕疵担保、品質保証その他保証の種類を問わず、本条に記載されている内容に限定されるものとします。

②免責事項

以下の項目については、瑕疵担保期間内外にかかわらず、保証の範囲外といたします。

・雷を含めた自然災害や、紛争等により発生した不適合による損害

・弊社または弊社が指定した業者以外の第三者（個人であるか法人であるかを問わず、貴社または貴社の本製品転売先等を含む）が実施した操作や作業に起因する不適合による損害

・弊社以外の第三者が貴社または貴社の本製品転売先等に納入した設備／機器／部品の経年劣化／損傷等に起因する不適合による損害

・本製品の使用中に生じた傷等の外観上の変化

・本製品の取扱説明書等に定める取扱方法に反する取扱によって生じた損害

1.8.　性能評価

本製品の性能については、その特性上、実負荷および現地敷設条件を構築できませんので、弊社工場における模擬負荷条件下の性能評価までとします。

1.9.　責任制限

弊社による本契約の履行または不履行のすべての場合において、貴社は弊社の履行または不履行の直接の結果として被った通常かつ現実の損害についてのみ、弊社に対し賠償請求しうるものとします。弊社は、二次損、間接損、操業損害等の責任は負わないものとし、また、発電量保証、効率保証、稼働率保証、売電収入保証等は致しません。本条に定める損害賠償の請求総額は、本契約の対価相当額を上限とします。

1.10. 不可抗力

地震、洪水、台風、暴風雨、突風、津波その他の天災地変、法令の制定・改廃、公権力による命令・処分、戦争、暴動、内乱、テロ行為、ストライキ、デモ、火災、伝染病、輸送機関・通信回線の事故、その他弊社の合理的なコントロールを超えた原因や環境による本契約の全部または一部の不履行や履行遅滞に対して、弊社は直接的にも間接的にも責任を負わないものとします。

1.11. 推奨予備品

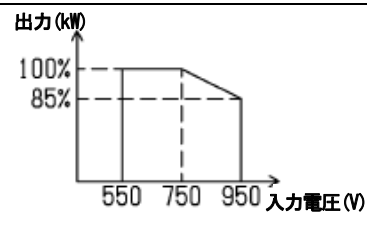
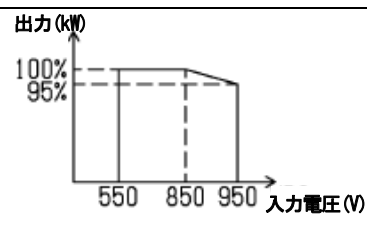
＊故障時の復旧の迅速性を要することから備え付けを推奨いたします。

品名	使用数量（個） PCS１台あたり	予備品 数量(個)
変換ユニット	3個	1個
主回路ヒューズ	1式	1式
メイン基板	1個	1個
制御電源基板(DC15V、24V)	1個	1個
電圧センサ基板	1個	1個
外部ｲﾝﾀｰﾌｪｲｽ基板	1個	1個
制御ヒューズ	1式	1式
直流ｻｰｼﾞﾌﾟﾛﾃｸﾀ	1式	1式
交流ｻｰｼﾞﾌﾟﾛﾃｸﾀ	1式	1式
防塵ﾌｨﾙﾀ	1式	1式

第 ２ 章　仕様

2.1　構造仕様

構造　：　閉鎖型屋内自立盤（ＩＰ２Ｘ）
冷却方式　：　強制風冷方式
盤寸法　：　Ｗ１９００×Ｄ７００×Ｈ２０２５mm（チャンネルベース含む）
盤質量　：　約１３００Ｋｇ
外線端子位置　：　下部（外線引き込み方向は盤下部）
配線色別　：主回路：黒　Rev.2
ＤＣ制御回路：黒/青ツイスト　ＤＣ電子回路：青
ＡＣ制御回路：黒/赤ツイスト　ＡＣ電子回路：赤
盤内接地線：緑／黄スパイラル（IEC規格）
端末色別　：　第１相：赤、第２相：白、第３相：青
正極：赤、負極：青（入出力端子部のみ）
盤塗色　：　５Ｙ７／１（半艶）

2.2　電気仕様［カッコ内の数値は６６５ｋW時の値］　Rev.3

（１）直流入力　Rev.7

最大電圧（警告レベル）　：　ＤＣ１０００Ｖ
過電圧保護レベル　：　ＤＣ１０５０Ｖ
定格電圧　：　ＤＣ６５０Ｖ
運転可能電圧範囲　：　ＤＣ５５０～９５０Ｖ
起動可能電圧範囲　：　ＤＣ６９０～９５０Ｖ

※運転可能電圧範囲と出力電力制限について

最大電流　：　１３９２Ａ
入力回路数　：　１６回路（ﾋｭｰｽﾞ定格125A／回路）※
許容入力電流　：　８７Ａ×１６回路　Rev.7

※太陽電池パネルで構成されるストリング電圧が変動した場合、逆充電電流によりヒューズが過負荷になることがあるので、逆流防止ダイオード付き接続箱としてください。これにより１回路あたりの許容入力電流を100Aにすることができます。
（ヒューズ定格125Aに対し１回路あたりの最大電流（短絡電流）を100A以下とします。）

（１）直流入力（つづき）

入力サージ耐量　：　適用規格：IEC61643-1（JIS C 5381-1はIEC準拠）,UL1449
公称放電電流１０ｋＡ（In）、最大放電電流４０ｋＡ（Imax、８／２０μs）
最大連続使用電圧ＤＣ１２００Ｖ電圧防護レベル（制限電圧）４ｋＶ以下

※ＰＶモジュール直列数計算について（詳細は、P-13「最適直列数計算例」を参照下さい）

ＰＶモジュールは温度により、開放電圧（Voc）や最適動作電圧（Vmp）が変動します。
寒冷地の場合や日中のモジュール温度が高温になる場合など、ＰＶモジュールの電圧変動幅を考慮し、

① 開放電圧が PCS の起動可能電圧範囲となること。
② 最適動作電圧が PCS の運転可能電圧範囲に入ること。

を念頭に置いて設計を行う必要があります。

（２）交流出力　Rev.2

定格容量　：　７５０kW／７５０kVA［６６５kW／７５０kVA］
定格電圧　：　３８０Ｖ（系統電圧変動範囲±10%以内、電圧歪率：5%以内）
定格電流　：　１１４０A［１０１０A］、力率＝1
定格周波数　：　５０Ｈｚ／６０Ｈｚ（系統周波数変動範囲±１%以内）
相数および線数　：　三相－３線
定格力率　：　０．９９以上（定格電圧、１００%出力時）
力率整定範囲　：０．８５～1．００（０．０１ステップ）　Rev.4

※力率整定範囲とＭＰＰＴ動作範囲について

力率整定値	ＭＰＰＴ動作範囲
１．００～０．９０	ＤＣ５５０－９５０Ｖ
０．９０～０．８５	ＤＣ５７５－９５０Ｖ

高調波含有率　：　総合５%、各次３%以下
電力変換効率　：９８．０%（１００%出力、６５０ＶＤＣ時）
最大電力変換効率：９８．６%（５５０ＶＤＣ時）
出力サージ耐量　：　適用規格：IEC61643-1（JIS C 5381-1はIEC準拠）,UL1449
公称放電電流１０ｋＡ（In）、最大放電電流５０ｋＡ（Imax、８／２０μs）
最大連続使用電圧ＡＣ５５０Ｖ電圧防護レベル（制限電圧）１．８ｋＶ以下

（３）主回路方式

変換方式　：　電圧型電流瞬時値制御方式
スイッチング方式：　正弦波ＰＷＭ制御方式
変換器構成　：　三相ブリッジ
絶縁方式　：　非絶縁（トランスレス方式）
接地方式　：　非接地

（４）制御方式

電力制御方式　：　最大電力点追従制御（ＭＰＰＴ）
補助制御機能　：　自動電圧調整
運転制御方式　：　自動起動・停止（起動時ソフトスタート）
オプション機能　：　出力制限機能（太陽電池の能力が変換器の発電能力を超える場合変換器は自動的に出力を制限します。）

（５）系統連系保護要素　Rev.2

以下保護要素を標準装備します。

系統連系保護機能	検出相数	検出時動作＊1		備　考
		ゲートブロック	連系遮断器	
系統過電圧(OVR)	3	○	○	
系統不足電圧(UVR)	3	○	○	
系統周波数上昇(OFR)	1	○	○	
系統周波数低下(UFR)	1	○	○	
受動的単独運転検出(電圧位相跳躍)(PDR)	1	○	[○](注)	(注)連系保護リレー動作停止後の再投入を手動とした場合は連系開閉器は「開」となります。*2
能動的単独運転検出(周波数シフト)	ー	○	○	

*1　ゲートブロック欄の「○」はゲートブロックが動作することを示し、連系開閉器欄の「○」は連系開閉器を解列することを示します。

*2　電圧位相跳躍方式は不要動作しやすいため自動再起動とするよう、電力会社殿との連系協議にて申し入れすることを推奨します。

（６）ＦＲＴ要件（オプション） Rev.6

2014年10月1日（６ヶ月間の猶予期間含む）以降の電力会社殿との連系協議で本申し込みから系統連系規定（JEAC9701-2012）のFRT要件を適用する。

電圧低下耐量

(%)
100
UVR
整定値
52
30
残電圧
運転継続
解列
運転継続または※
ゲートブロック
0.0
(電圧低下開始)
0.3
(秒)

※ 三相短絡事故に伴う
平衡した電圧低下時に限る
(不平衡電圧時は解列可)

出力復帰動作(残電圧30%以上の場合)

電圧低下前の出力に対する比率
(%)
100
80
電圧復帰後0.5秒以内に
電圧低下前の出力の80%以上であること
MPPT制御による
出力制御
0.3秒以内
電圧低下
開始
0.0
(電圧復帰)
0.5
(秒)

出力復帰動作(残電圧30%未満の場合)

電圧低下前の出力に対する比率
(%)
100
80
電圧復帰後1.0秒以内に
電圧低下前の出力の80%以上であること
MPPT制御による
出力制御
0.3秒以内
電圧低下
開始
0.0
(電圧復帰)
1.0
(秒)

周波数変動耐量（ステップ上昇）

(Hz)
[ ]:60Hzの場合
50.8
[61.0]
周波数
運転継続
0.0
(周波数上昇
開始)
0.06
[0.05]
(秒)

周波数変動耐量（ランプ上昇・下降）

(Hz)
51.5
[61.8]
50.0
[60.0]
47.5
[57.0]
周波数
運転継続
変化率±2Hz/秒
0.0
(周波数変動開始)
(秒)

太陽光発電設備のＦＲＴ要件

（７）御支給電源　Rev.2

補機電源：ＡＣ２１０Ｖ−１φ２Ｗ−７００ＶＡ

制御電源：ＡＣ１００Ｖ−１φ２Ｗ−７００ＶＡ（無停電電源<ＵＰＳ>）

推奨ＵＰＳ　ＴＭＥＩＣ製　ＴＭＵＰＳ　Ａ１１０シリーズ（1.5KVA）

（８）モニター・操作機能

盤面表示

表示方式

ＬＥＤ表示：RUN(緑)、STAND-BY(緑)、DC ON(緑)、AC ON(緑)、LCD FAULT(橙)、INV FAULT(赤)

ＬＣＤ表示（タッチパネル）：入出力電圧、電流、電力、故障内容、運転、停止操作 他

盤面操作

非常停止釦

波形記憶機能

故障停止時の電圧、電流波形を記録（故障時の復旧時間短縮）

（９）外部インターフェイス　Rev.3

項　　目	出力	入力	備　　考
系統連系運転	１ａ接点		
系統異常	１ａ接点		
警告	１ａ接点		
軽故障	１ａ接点		
重故障	１ａ接点		
外部系統異常	１ａ接点		低圧ＯＶＧＲ（ＰＣＳ内蔵時）
外部系統異常		１ａ接点	低圧ＯＶＧＲ（外付け時）
外部系統異常		１ａ接点	高圧ＯＶＧＲ又はＲＰＲ
連系運転開始		１ａ接点	遠方操作（ワンショット）
連携運転停止		１ａ接点	遠方操作（ワンショット）
通信インタフェース	標準：Ｅｔｈｅｒｎｅｔ（ソケット通信） オプション：ＭＯＤＢＵＳ／ＴＣＰ		

＊：出力信号の接点定格　ＡＣ２５０Ｖ－２Ａ、ＤＣ３０Ｖ－２Ａ以下でご使用願います。

＊：入力信号の制御電源定格　ＤＣ２４Ｖ－１０ｍＡ以下でご使用願います。

＊：複数台接続時のご注意

外部入力信号は、他機との制御電源混触を避けるため、必ずＰＣＳ毎に個別に用意して下さい。

例：高圧ＯＶＧＲ信号は、各ＰＣＳ用にリレー増幅願います。（１接点につき１台）

第 ３ 章　設備計画に対するお願い

3.1　系統連系上の留意点

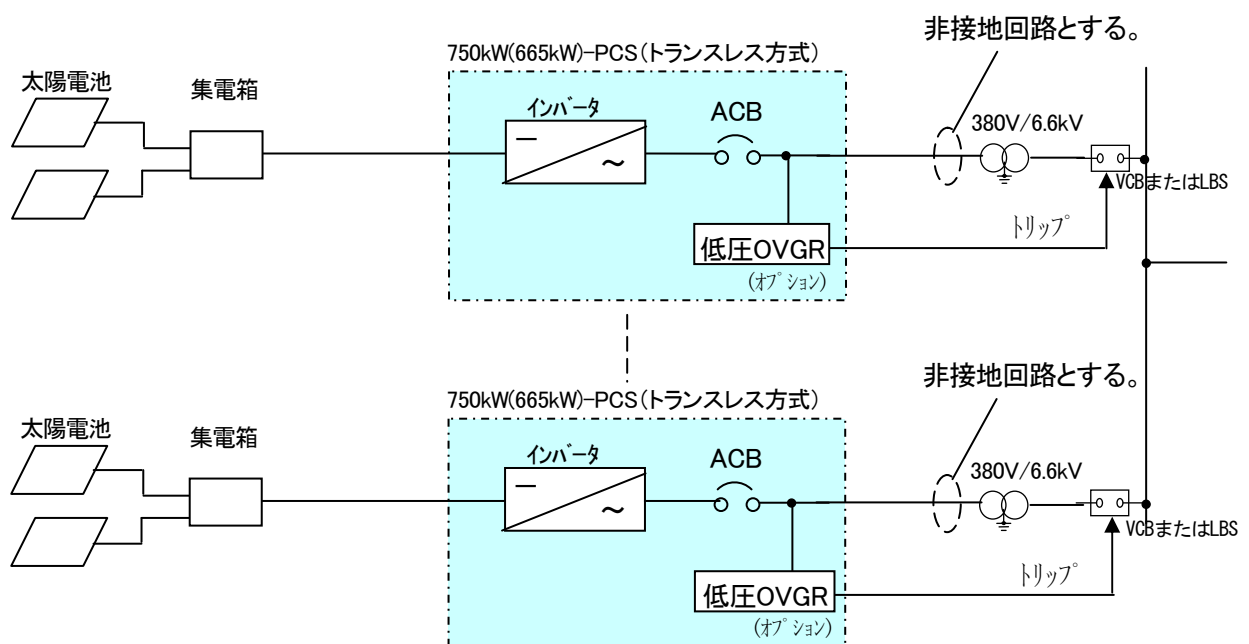
７５０ｋＷ（６６５ｋＷ）トランスレスＰＣＳを構内系統に連系する場合は、以下に留意するものとする。

①連系する動力系統は下図の通りＰＣＳ毎に専用フィーダとする。

②連系する動力系統はＰＶ側直流地絡検出回路との干渉を回避する目的から
系統側は非接地とすること。
非接地を担保するため、**高圧変圧器は混触防止板付き**とすること。（電技緩和要件適用）

③専用フィーダの高圧トランス(%ＩＺ)は３%以上とする。

④連系する動力系統の地絡検出は、非接地に付きＥＬＣＢが適用できないため、
これに変わるものとしてＯＶＧＲ(コンデンサ接地方式)を内蔵(オプション)できるものとし、
地絡検出時は、ＰＣＳ内連系用開閉器（５２Ｒ）を遮断するとともに、高圧側遮断器(ＶＣＢ又はＬＢＳ)を遮断する。

Rev.３

3.2　ＰＣＳと他設備機器との取り合いについて

（１）ＰＣＳの安定動作のための接地線は60㎟以上を準備願います。　Rev.７
なお、1000V入力の機器のため、Ａ種接地を推奨します。
その際は、高圧側受変電盤のＡ種接地と分離願います。

（２）ＰＣＳの補機電源、制御電源として下記を供給願います。
（エンクロージャ収納時はエンクロージャより供給します。）
・補機電源：ＡＣ２１０Ｖ　単相-２線　７００ＶＡ／台
・制御電源：ＡＣ１００Ｖ　単相-２線　７００ＶＡ以上／台

最大入力電圧 ： 1000V
運転入力電圧： 540V~950V（起動条件：DC680V超過）
MPPT制御電圧範囲：550V~950V

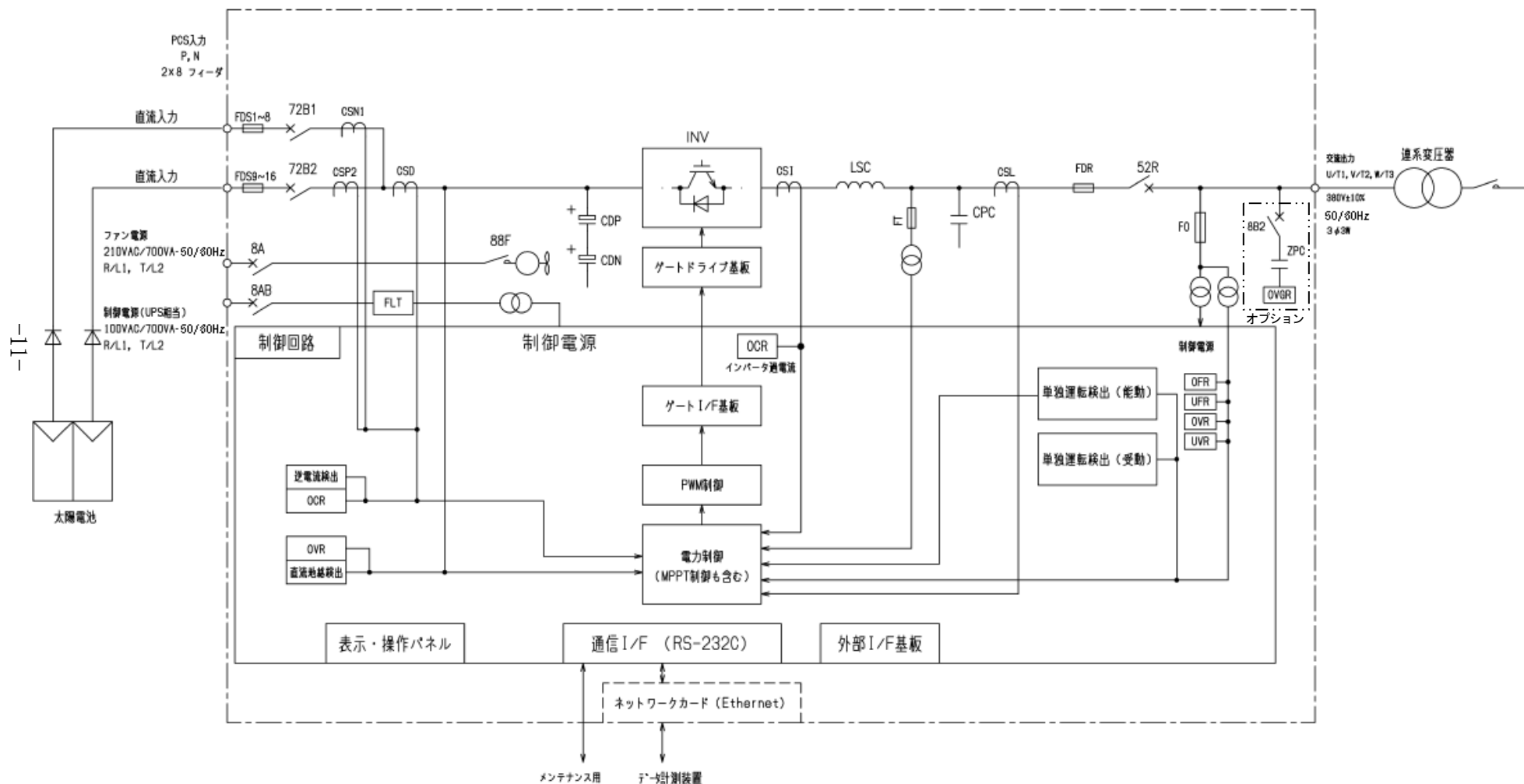



図１ ７５０ｋＷ（６６５ｋＷ）-トランスレスＰＣＳ主回路構成図（御参考）

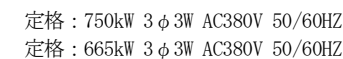



図２　７５０ｋＷ（６６５ｋＷ）−トランスレスＰＣＳ外形図（御参考）

Rev.7

【ご参考】ﾓｼﾞｭｰﾙ温度-10℃～70℃となる地域での運転を考える場合の直列数計算例

SOLAR WARE™ TMEIC We drive industry

β0.6

直列数計算ツール

①本直列数計算で使用する数値は、モジュールメーカの公式発表値をもとに作成していますが、
　パネル毎の公差等は織り込んでおりませんので、公差が大きい場合は試算通りの結果と
　ならない場合があります。
②本直列数計算は、AM1.5、日射量1000W/㎡の条件下での温度係数を元に試算しています。
　一般的に日射量が下がれば最適動作電圧も下がる傾向にあるため、実際の使用環境に応じ
　直列数を決定してください。

モジュール

メーカ
型式
種類　結晶系
公称最大出力電力(Pmax)：　250 W
開放電圧(Voc)：　38.00 V
最大出力電圧(Vpm)：　30.30 V
最大出力(Pmax)温度係数：　-0.430 %/℃
開放電圧(Voc)温度係数：　-0.320 %/℃
最大出力動作電圧(Vpm)温度係数　-0.430 %/℃ *1

*1 最大出力動作電圧(Vpm)温度係数はモジュールメーカからの指定値がない場合には
　最大出力(Pmax)温度係数と同等と仮定する。

パワーコンディショナ

メーカ　TMEIC
型式　PVL-L0750E
定格容量：　750 kW
入力電力：　765 kW
入力電圧範囲：　540 V-　1000 V
運転電圧範囲：　550 V-　950 V
起動電圧範囲：　690 V-　950 V

直列数別電圧計算

(AM1.5, 1000W/㎡)

ﾓｼﾞｭｰﾙ温度	Voc (V)	Vpm (V)	Pmax (W)	Pmax (%)	21直列 Voc	21直列 Vpm	22直列 Voc	22直列 Vpm	23直列 Voc	23直列 Vpm
25	38.00	30.30	250	100	798.0	636.3	836.0	666.6	874.0	696.9
-20	43.5	36.2	298.4	119	912.9	760.4	956.4	795.6	[illegible]	831.8
-15	42.9	35.5	293.0	117	900.1	745.7	943.0	781.3	985.9	816.8
-10	42.3	34.9	287.6	115	887.4	732.1	929.6	766.9	971.9	801.8
-5	41.6	34.2	282.3	113	874.6	718.4	916.3	752.6	957.9	786.8
0	41.0	33.6	276.9	111	861.8	704.7	902.9	738.3	943.9	771.8
10	39.8	32.3	266.1	106	836.3	677.3	876.1	709.6	916.0	741.9
20	38.6	31.0	255.4	102	810.8	650.0	849.4	680.9	888.0	711.9
30	37.4	29.6	244.6	98	785.2	622.6	822.6	652.3	860.0	681.9
40	36.2	28.3	233.9	94	759.7	595.3	795.9	623.6	832.0	651.9
50	35.0	27.0	223.1	89	734.2	567.9	769.1	594.9	804.1	622.0
60	33.7	25.7	212.4	85	708.6	540.5	742.4	566.3	776.1	592.0
65	33.1	25.1	207.0	83	695.9	526.9	729.0	551.9	762.1	577.0
70	32.5	24.4	201.6	81	683.1	513.2	715.6	537.6	748.1	562.0

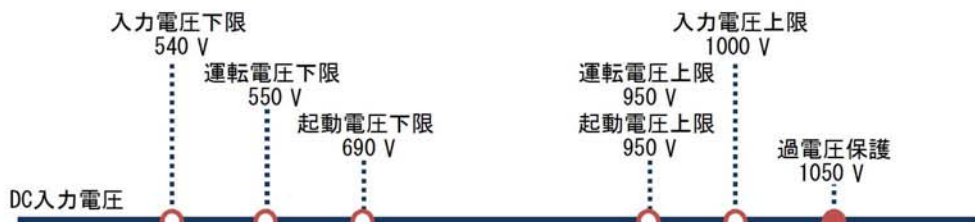
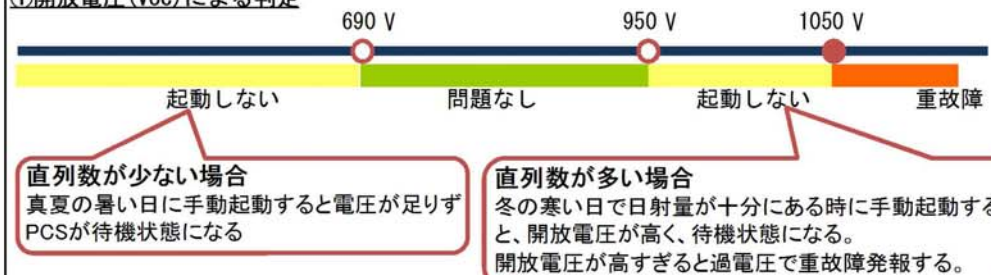
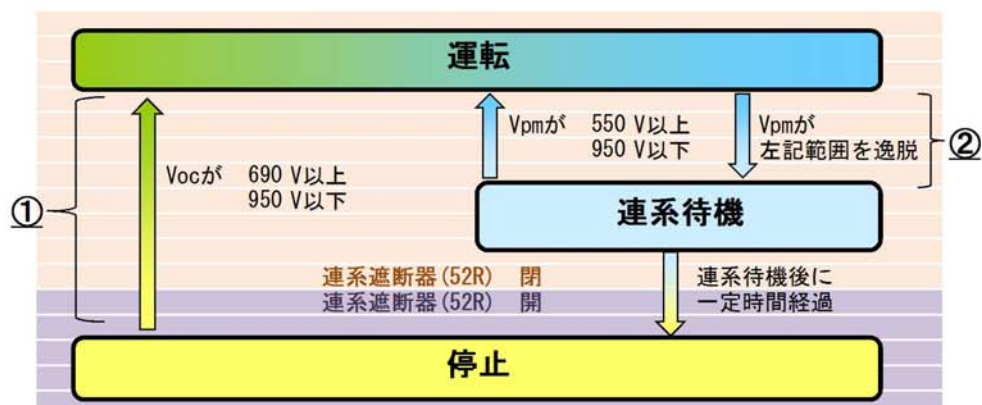
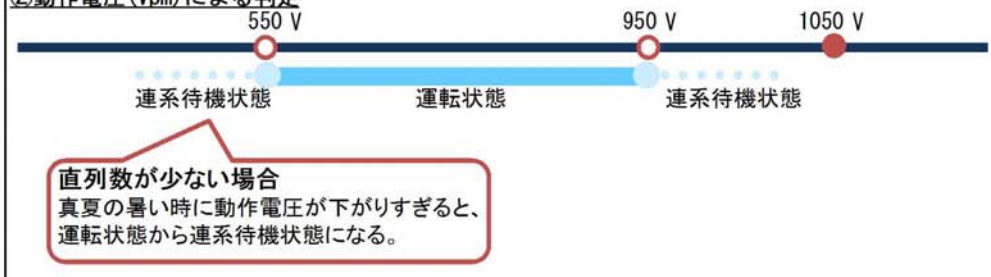
ﾓｼﾞｭｰﾙ温度低の時に開放電圧Vocが高い直列数や、
ﾓｼﾞｭｰﾙ温度高の時に動作電圧Vpmが低い直列数は不適切なので、
22直列が適切な直列数とわかる。

ﾓｼﾞｭｰﾙ温度25℃は、結晶系太陽電池ﾓｼﾞｭｰﾙ出力測定における基準状態の温度です。

確認方法

① （緑枠）… モジュール内のセル温度です。
モジュール最低温度は設置場所の最低気温と同等、モジュール最高温度は
最高気温に対し20～30℃上昇するとして判断するのが一般的です。

② 開放電圧（Voc）… PCSの起動可否を判断します。
PCS起動時（自動・手動含め）のモジュール開放電圧が、PCSの起動電圧範囲
を超えないことを確認してください。
開放電圧が起動電圧範囲を超える場合には、起動せずに待機状態となります。
開放電圧値によってはPCSが過電圧保護動作し、故障発報します。
起動可能　待機状態　重故障発報

③ 最大出力動作電圧（Vpm）…PCSのMPPT運転可否を判断します。
モジュールが一番発電する時の最大出力動作電圧が、PCSの運転電圧範囲を
超えないことを確認してください。
運転電圧範囲から外れると、定電圧運転もしくは連系待機状態となるため
直列数が最適ではありません。
運転範囲　連系待機

状態遷移簡易イメージ
※簡易イメージですので、実際の状態遷移とは若干異なります。